中图分类号 :J60 – 05; J612. 1 ;J609. 2; 文献标识码 :A
文 章 编 号 :1003 – 1499 (2000)03 – 0024 – 09

●唐继凯

中国古代天文历法与律吕之学

——中国传统律吕之学及律历合一学说初探

摘　要　流传逾两千年以上的"律历合一"学说是中国传统文化中的一个十分突出的独有现象。其博大繁复的理论构架一方面浸润着历代饱学之士的毕生心血，同时又给后人留下了无数的难解之谜。文史之难莫过于"三志"(天文、律历、五行)，而"三志"之难则又以"律历"为最。尽管由于各种各样的历史原因，使其至今几已成为隔世绝学，但作为古人认识宇宙和谐运行的一种观念，今人理应对其有所新的认识和把握，客观地追踪和捕捉其历史演变脉络，对其中一些已经可以或可能被现代科学解释的成分给予充分的肯定和客观的评价。

关键词　天文历法;律吕之学;候气法;律历合一;京房六十律;阴阳五行;朱载堉新法密率;九宫八风

《吕氏春秋·大乐》曰："音乐之所由来者远矣。生于度量，本于太一。"人类探索音乐与天文之间的关系几乎从音乐的起源之初就开始了。这种探索最初大概源于先民对宇宙的运行与音乐同样的协和有序的迷茫。随着人类早期文明的进化发展，这种认识日渐深刻系统，于是首先就有一些先哲提出了自己的假设:古希腊哲人毕达哥拉斯认为："天地运动形成了美妙的音乐""整个宇宙是一个结构和协的和发出乐声的物体"。[1]在我国，约二千五百年以前，就有了前引的《吕氏春秋》提出的音乐的宇宙认识论。其所谓"度量"即时空之坐标系;其所谓"太一"则可通俗地理解为"宇宙之源"的代名词。由此为发端，华夏先哲独辟蹊径，探索出一条合"乐"、"律"、"历"、"度"、"量"、"衡"作一体观的独有研究思路。于是，在人类文明史上，拉开了中华文明揭示音乐与宇宙关系之奥秘的帷幕。

一、"律吕之学"的认识论基础

1、把"天地之脉"的"候气法"

音乐的宇宙认识论在我国历史上获得了得天独厚的滋养并长期兴盛不衰，其系统性、完整性、连续性与深刻程度在人类文化史上也是绝无仅有的。《吕氏春秋》"生于度量，本于太一"一语可算先哲对音乐与天地自然关系的高度哲学抽象，《淮南子·主术训》则进一步指出："乐生于音，音生于律，律生于风，此声之宗也。"[2]并以此为出发点，古人创建了一整套系统的理论构架。

据典籍记载，为寻找"律元"——亦即大自然的音律之本，古人发明了"候气之法":先置不同尺寸之律管十二支，在空室内依一定方位竖直埋置地下，管之上端与地持平，管腔内添充葭莩灰①，并用薄膜封口。至冬至日交节时分，其中长九寸之律管必有葭灰逸出，届时即为冬至时刻，该管即为黄钟律管，管长即为黄钟尺。同理，若其余十一只律管尺寸无误，同样现象将于二十四节气中另十一气时发生。②(我国传统历法将二十四节气分为十二节、十二气，凡立春、惊蛰、清明、立夏、芒种、小暑、立秋、白露、寒露、立冬、大雪、小寒为节，余皆为气。十二律管特与十二气相应)。对此，《吕氏春秋·音律》之言或可作其脚注："天地之气，合而生风。日至则月钟其风，以生十二律。仲冬日短至，则生黄钟;季冬生大吕，孟春生太簇，仲春生夹钟，季春生姑洗，孟夏生仲吕，仲夏日长至，则生蕤宾，季夏生林钟，孟秋生夷则，仲秋生南吕，季秋生无射，孟冬生应钟，天地之风正，则十二律定矣。"[3]

此法至先秦时期仍完整保留，秦火之后曾一度失传。后又有汉代易学家、乐律学家京房(李君明)独得真传。四库馆臣认为，由于京房独得"候气"之奥秘，又师承易学一代宗师焦延寿，受学六十律上下相生之法，遂成为中国历史上一位富有传奇色彩的易学及乐律学大家。之后，历代正史对"候气之法"亦屡有记述，但其细节说法各异，正如明代学者朱载堉所言："候气之法各有异同，……总似道听途说，而未尝试验

作者简介:唐继凯(1960 –)，男，甘肃省艺术学校讲师(兰州 730020)
收稿日期:2000 – 08 – 04

耳。"[4]因此,历史上真正能够精确系统地做此实验者寥若晨星。一则由于实验本身有一定难度,二则历代官尺实际长度各不相同[5],加上频繁的战乱又使历史典籍屡遭灭顶之灾,事实上已无明确、详细且权威的实验资料可资参照,"候气之法"至今仍为一千古疑案,众说纷纭。

"候气之法"渊源甚古,确切出处已不可考,历史变迁又给它蒙上了一层扑朔迷离的面纱,这使得世人绝少有能得其真谛。因之,历来也不乏有人频频发难[6]。然而透过现存的典籍记载,我们仍不难窥见"候气法"对我国古代音乐的影响。《后汉书·律历志》曰:"失五音生于阴阳,分为十二律,转生六十,皆所以纪斗气,效物类也。天效以景,地效以响,即律也。"[7]"……阴阳合则景至,律气应则灰除。是故天子常以日冬夏至御前殿,合八能之士,陈八音,听乐均,度晷景,候钟律,权土炭,效阴阳。冬至阳气应,则乐均清,景长极,黄钟通,土炭轻而衡仰。夏至阴气应,则乐均浊,景短极,蕤宾通,土炭重而衡低。进退于先后五日之中,八能各以候状闻,太史封上。"[8]据此可知,"候气之法"决非空穴来风,其个中隐隐流露出古人难以依当时的科技条件进行严密实验和精当阐述的地球物理学机制。

至近现代,学者大多流于引举前人成说,人云亦云或略加评说而已。鲜有人能深究于此说。或偶有涉及,囿于现实条件,难以进一步深入展开。民国时期上海大同乐会会长郑觐文于1926年仲冬,依古人之法做了一次实验,其结果曾引起时人关注。郑氏之《中国音乐史》对此有载:"余于民国十五年冬至日,试于上海大同乐会而验。用三分径口之竹管,自七寸七分(裁衣尺)至八寸九分相距二分一管,共六管。因无葭灰,用通草切为细末涂管尾,置空室内桌上,首端稍昂。过一夜视之,八十一分之管通草末全去,余八寸三分之管则去其半,八寸一分(原文如此)之管则去三分之一。此外均未动。虽不足据为定法,亦可验之一证也。"[9]此为近代唯一一次有案可查的候气法实验。只可惜候气法之研究至此再次中断。

"候气法"在历史上屡遭诘难,明清以降,尤为殊甚。然若稍加留意其实不难发现,这些诘难大多出自于音乐圈内人士之口。"候气法"之于具体的音乐技艺实已相去甚远。人们在实际的音乐活动中,无须"候气"照可"比音而乐之"(《乐记》语)。拘泥于专业的局限,"候气法"就音乐界而言已恍若隔世、不可思议甚至荒诞不经。与此相反,音乐圈外人士却多认"候气法"为定说,少有异议,且屡屡引用。近十余年来,古传"候气之法"又渐渐引起学者关注,间有专论问世,各以不同角度探讨、研究此一学说。"候气法"的研究已开始摆脱从文章到文章,各执一辞的笔墨官司之困扰。

那么,"候气"学说的真正内涵是什么呢?近年的有关研究从地球物理学的角度给我们揭开了其中的奥秘[10]:我们知道,二十四节气是地球围绕太阳公转轨道上的二十四个等分点。根据开普勒公律,行星围绕太阳公转是呈椭圆形轨道运行的,因此,地球上北半球的冬至点正好是公转轨道上的近日点;北半球的夏至点则为远日点。由于这个道理,地球与太阳之间的距离,实际上是处于一种周而复始的变化循环之中。虽然这种变化并不太显著(如果精确地计算,地球公转轨道的偏心率仅为0·0167),但由于地球和太阳两个天体都具有巨大的质量,所以因距离的变化而导致它们之间引力大小的变化将势在必然。因此我们知道,地球与太阳之间的距离的变化,必将导致引力和引力场的变化。同理,地球这个天体的物理场,也随着公转中位置距离的变化而周而复始地变化,并且终将在其内部的某个方面显现出来。如果从振动和波的角度看,设地球为一个受迫振动的系统,它的振幅的大小应直接与周期性变化的太阳引力相关。人们同时又可以把地球本身看作是一个不同质量物质的组合体,如大陆板块、大洋、地壳、地幔及地核等等。引力的周期性变化,引起组成地球这个物质系统组合的各个子系统的振幅也呈现出周期性的变化。从波的原理看,从不同质量物质系统发出的不同振动频率的波,通过在自然界中的叠加和衍射,会以新的振动频率传播。由于各子系统之振幅能量的周期性消长,导致自然界中的各种振动频率也呈现出某种规律性的变化。如果自然界中周期性变化着的某种频率与律管本身的固有频率接近或者重合时,律管的内部就会发生共振现象。此刻,律管中的轻灰就在这种现象中散除了。古人便以为候得了"寘元之气"。

古人不知万有引力一说,但从朴素的观察归纳中,发现了万物消长之规律有着年复一年的雷同性,因而在当时的历史条件下,把它归之为阴阳二气的消息(阴气灭曰"消",阳气灭曰"息")。而最能体察阴阳二气消息的,正是用来候气定音高的律管。从这个意义上说,律管确是天文观察中一件最普通且实用的工具。从科学的角度看,这仅仅是一个普通的物理现象,而古人限于当时的历史条件及认识水平,给它加上了种种神秘的说法。

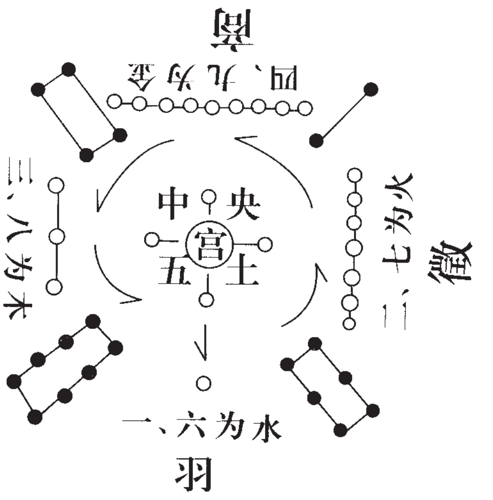
2、融天地人文于一身的"律历合一"学说

"候气"之说虽多有坎坷,但并未能使传统的音乐宇宙认识论驻足不前。相反,就在"候气"之真伪辩莫能清的同时,其胞弟之学"律历合一"学说却蓬勃发展,约至汉时就已羽翼丰满,自成一家。

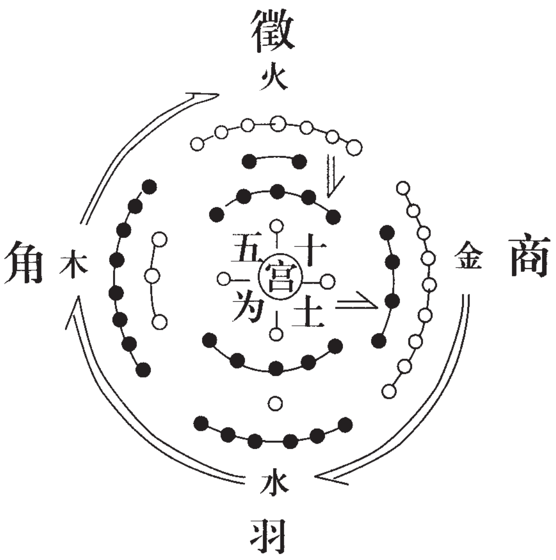
"律历合一"学说与"候气"学说有着一脉相承的血缘关系。《史记·律书》曰:

"旋玑玉衡以齐七政,即天地二十八宿,十母,十二子,钟律调自上古。建律运历造日度,可据而度也。合符节,通道德,即从斯之谓也。"[11]"律历,天所以通五行八正之气,天所以成熟万物也。"[12]朱载堉曰:"历有五纬七政,律有五声七始。故律历同一,道天之阴阳五行一气而已。有气必有数有声,历以纪数而声寓,律以宣声而数行。律与历同,流行相生。"[13]不仅如此,"律历合一"学说与被视为华夏文明源头的"河洛之学"在理论上亦是同构同源。据河洛理论,古人认为声有五而律有六。音分"太,少",所以音有十以应日;③律分阴阳,所以律有十二以应辰。五居阳数,一、三、七、九、中以象天;六居阴数,二、四、八、十、中以法地。天以五为制生音,地以六为节生律。河图的中五与外圈成数为五音之数;洛书的四正八维暗涵十二律吕相生之序[14]:

图 1



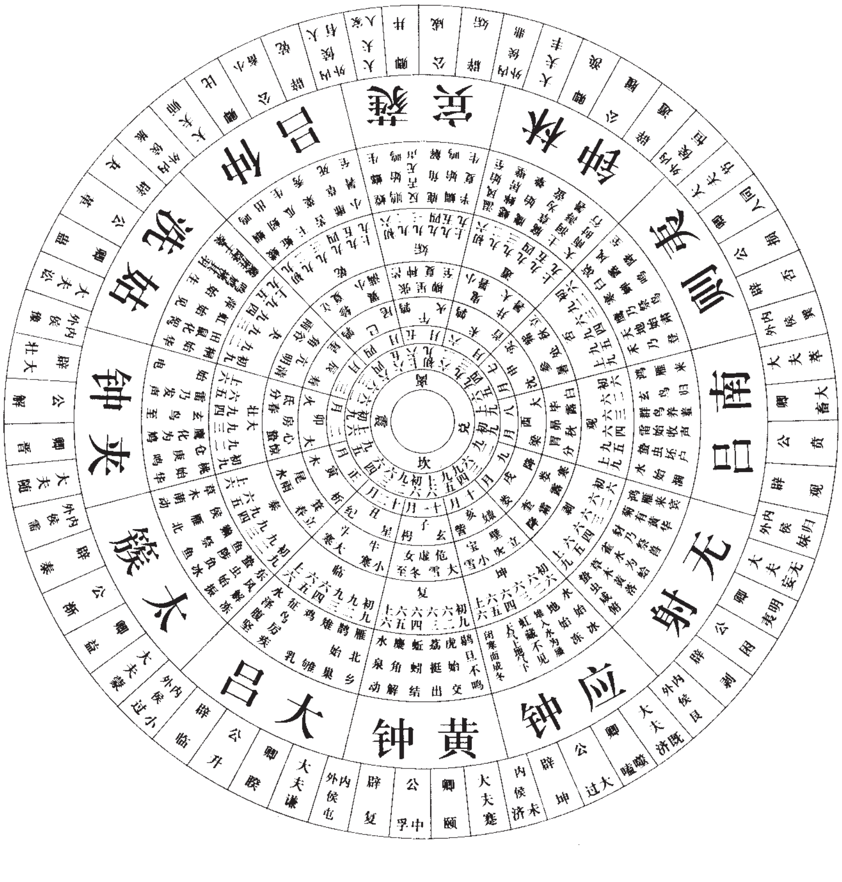
洛　书



河　图

同时，"律历合一"学说之具体推演过程亦与"群经之首"的《周易》法则悄然契合：《史记·乐书》曰："地气上隮，天气下降，阴阳相摩，天地相荡，鼓之以雷霆，奋之以风雨，动之以四时，煖之以日月，而百化兴焉，如此则乐者天地之和也"[15]《周易·系辞》曰："是故刚柔相摩，八卦相荡。鼓之以雷霆，润之以风雨，日月运行，一寒一暑。"[16]《汉书·律历志》曰："黄钟之数，……径一分，长六寸，……径象乾律黄钟之一，而长象坤吕林钟之长。其数以《易》大衍之数五十，其用四十九，成阳六爻，得周流六虚之象也。"[17]如此意犹未尽，后又有注家释以律历合一图以示其奥：

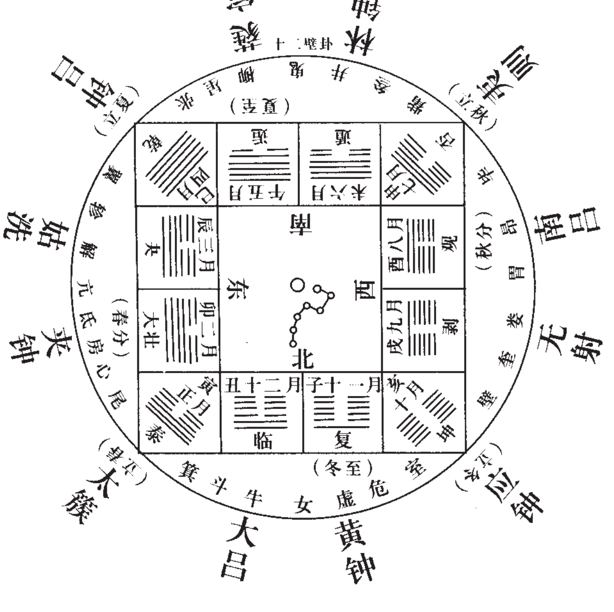
图 2



此图之外延仍属完全开放，历家、易家、律家仅依此图还可道出个中许多未尽之奥妙。倘引而伸之更是广大悉备，包罗无穷。然就十二律吕与一年、十二月、二十四节气、七十二候之阴阳消长之关系来看，已然具备无遗：《史记·律书》曰：“十月也，律中应钟。应钟者，阳气之应，不用事也。其于十二子为亥。亥者，该也。言阳气藏于下，故该也。……十一月也，律中黄钟。黄钟者，阳气踵黄泉而出也。其与十二子为子。子者，滋也;滋者，言万物滋于下也。……十二月也，律中大吕。大吕者，其于十二子为丑。……正月也，律中泰簇。泰簇者，言万物簇生也，故曰泰簇。其于十二子为寅。寅言万物始生螾然也，故曰寅。……二月也，律中夹钟。夹钟者，言阴阳相夹厕也。其于十二子为卯。卯之为言茂也，言万物茂也。……三月也，律中姑冼。姑冼者，言万物冼生。其于十二子为辰。辰者，言万物之也。……四月也，律中中吕。中吕者，言万物尽旅而西行也。其于十二子为巳。巳者，言阳气之已尽也。……五月也，律中蕤宾。蕤宾者，言阴气幼少，故曰蕤;痿阳不用事，故曰宾。……其于十二子为午。午者，阴阳交，故曰午。……六月也，律中林钟。林钟者，言万物就死气林林然。其于十二子为未。未者，言万物皆成，有滋味也。……七月也，律中夷则。夷则，言阴气之贼万物也。其于十二子为申。申者，言阴用事，申贼万物，故曰申。……八月也，律中南吕。南吕者，言阳气之旅入藏也。其于十二子为酉。酉者，万物之老也，故曰酉。……九月也，律中无射。无射者，阴气盛用事，阳气无余也，故曰无射。其于十二子为戌。戌者，言万物尽灭，故曰戌。”[18]

以阴阳消息变化，象征天地造化运行，十二月配以十二卦，称作“月卦”，又称“壁卦”。始创于汉孟喜，宏于焦赣（延寿）、京房。后汉魏伯阳《周易参同契》又以十二壁卦配以十二律吕。“壁”指外圆内方的礼器，外圆以象天，内方以法地。外圆为在天的二十八宿，内方为在地的十二地支、十二月、十二壁卦及四时八节，中心为北斗七星。这就把十二壁卦的天文背景反映了出来：

图 3



二至二分是一年中阴阳消长的转折点：冬至、夏至为阴阳接合之时，春分、秋分为阴阳二气分离之时。冬至过后一阳始生，阴气始退，昼渐长，夜渐短，气候渐暖，万物生发。在卦象上自“复”至“大壮”，阳渐进，阴渐退，由一阳来复以致雷震天际，一派生机盎然、欣欣向荣之景象。五月中气的夏至节，是日昼最长，夜最短，为阳极阴生之时，在壁卦上以一阴始生的“姤”卦表示，“姤”者遇也，指阳气至此已逾极至，阴阳在此再次相遇。此后与前相反，夜渐长，昼渐短，时令已凉，万物开始收藏，在卦象上，自“姤”至“观”，阴渐进，阳渐退，由一阴滋生至风行大地，万象凋零日渐萧瑟，直至来年冬至，又将开始一个新的生命周期。

一年如此，一日之理亦复如是，只不过区别仅在于年以地球绕日公转为周期，而日以地球自转为周期而已。

“河洛”之学、周易八卦抑或是魏伯阳之十二壁卦，均非虚诞之物。它们都与古老的“候气”学说相呼应，与古代“物候”学说相为印证。《类经图翼·二十四气七十二候》曰：

“[正月] 立春：初候，东风解冻;二候，蛰虫始振;三候，鱼陟负冰。

雨水：初候，獭祭鱼;二候，候雁北;三候，草木萌动。

[二月] 惊蛰：初候，桃始华;二候，仓庚鸣;三候，鹰化为鸠。

春分：初候，玄鸟至;二候，雷乃发声;三候，始电。

[三月] 清明：初候，桐始华;二候，田鼠化驾，牡丹华;三候，虹始见。

谷雨：初候，萍始生;二候，鸣鸠拂其羽;三候，戴胜降于桑。

[四月] 立夏：初候，楼蝈鸣;二候，蚯蚓出;三候，王瓜生。

小满：初候，苦菜秀;二候，靡草死;三候，麦秋至。

[五月] 芒种：初候，螳螂生;二候，鵙始鸣;三候，反舌无声。

夏至：初候，鹿角解;二候，蜩始鸣;三候，半夏生。

[六月] 小暑：初候，温风至;二候，蟋蟀居壁;三候，鹰始挚。

大暑：初候，腐草为萤;二候，土润溽暑;三候，大雨时行。[七月] 立秋：初候，凉风至;二候，白露降;三候，寒蝉鸣。

处暑：初候，鹰乃祭鸟;二候，天地始肃;三候，禾乃登。

[八月] 白露：初候，鸿雁来;二候，玄鸟归;三候，群鸟养羞。

秋分：初候，雷始收声;二候，蛰虫坯户;三候，水始涸。

[九月] 寒露：初候，鸿雁来宾;二候，雀入大水为蛤;三候，菊有黄华。

霜降：初候，豺乃祭兽;二候，草木黄落;三候，蛰虫咸俯。

[十月] 立冬：初候，水始冰;二候，地始冻;三候，雉入大水为蜃。

小雪：初候，虹藏不见;二候，天气上升，地气下降;三

候，闭寒而成冬。

[十一月] 大雪 初候，鹖旦不鸣；二候，虎始交；三候，荔挺出。

冬至 初候，蚯蚓结；二候，麋角解；三候，水泉动。

[十二月] 小寒 初候，雁北乡；二候，鹊始巢；三候，雉雊。

大寒 初候，鸡乳；二候，征鸟厉疾；三候，水泽腹坚。”[19]

这里，“物候”学说既可视作古代“律历合一”学说之所以产生发展的最直观的自然基础，它又是检验该学说是否合于天道法则的试金石。所谓“人法地，地法天，天法道，道法自然”是也。

以律吕建月是古人认识宇宙和谐运行规律的一个特殊手段，律吕和天体变化相应，在古人看来是天经地义的事。十二壁卦即是律吕的阴阳结构模式，从斗柄见月，而相应律吕建月，以对应天体运行，宇宙规律，以及人体能量流之运行，其理一也。“音乐是时间的艺术”已成今人口语之谈，然对同样的命题我国先贤却体察之如此精微，认识之如此深刻，华夏文明之举世辉煌令今人叹为观止。

二、博大精深的律吕之学体系

1、天文历法翼翳下的律吕之学之发展

传统律吕之学与古代天文历法浑然一体，这一史实长被视作一种奇特现象，历史上甚至有偏激者喻之为“畸胎”。然若从今天科技向纵横渗透发展的趋势看，原本实不足以为奇。倒是由此衍生出的许多应用学说或边缘学科，令今人也百思难得其详。

跨学科横向联袂的最大优势，便是相关学科的优化发展。中国传统律吕之学便是这种联袂的最大受益者。《管子·地员》曰：“凡将起五音，凡首，先立[19]一而三之，四，开以合九九。以是生黄钟小素之首，以成宫。三分而益之一，为百有八，为徵；不无有三分而去其乘，适足，以是成商；有三分而复于其所，以是成羽；有三分去其乘，适足，以是成角。”[20]此节历来被律家引以为中国古代律吕理论之源头，而《管子》一书却地地道道是一部农家者言（也有学者称其为“生态地植物学”），此即一证。《吕氏春秋》之成书与《管子》相去未远，其《音律篇》云：“黄钟生林钟，林钟生太簇，太簇生南吕，南吕生姑冼，姑冼生应钟，应钟生蕤宾，蕤宾生大吕，大吕生夷则，夷则生夹钟，夹钟生无射，无射生仲吕。”[21]是篇被视为“三分损益”理论之十二律吕相生的完整系统的最早记述。然其后又曰：“天地之气，合而生风。日至则月钟其风，以生十二律，仲冬日短至，则生黄钟；季冬生大吕，孟春生太簇，仲春生夹钟，季春生姑冼，孟夏生仲吕，仲夏日长至，则生蕤宾，季夏生林钟，孟秋生夷则，仲秋生南吕，季秋生无射，孟冬生应钟，天地之风正，则十二律定矣。”此又为后世所传“候气”法可见的最早记述。

这种跨学科联袂所造就的最辉煌成果，就音乐而言，京房之六十律当属一例。京房，字君明，西汉时（前77－前37）东郡顿丘（今河南清丰西南）人。本姓李，推律自定为“京”姓。年轻时就学于孟喜的门人———易学家焦延寿，为易学“京氏学”的开创者。在音乐上，他利用先秦的三分损益法创造六十律，对后世的律吕之学产生过重大影响。

“三分损益”法最早记载于《管子·地员》（即前引“凡将起五音，……”云云），该理论至晚在春秋时期就已付诸实际应用。但是，用三分损益法求得的十二律，其半音间的距离并不均等，有大一律（114音分的大半音）和小一律（90音分的小半音）之分。如果用这十二律在其间取十二调的七声音阶的话，则会出现大全音（204音分）和小全音（180音分）两种全音音程。这就给转调带来了困难。《礼记·礼运》中所说的“五声，六律，十二管还相为宫”事实上就不能付诸实施。而且十二律中的最后一律不能还生第一律，更引起了后世律学家们的纷争。正是在这样的律学背景下，京房六十律适逢问世。

京房感于易学原理，利用三分损益法所生之十二律中的最后一律不能还生第一律这一现象，从第十三律起，用三分损益法继续往下推算，直至六十律。其六十律中的第十三律至十八律，基本上已能解决三分损益律因大一律，小一律所造成的旋宫困难。而且，京房律的第五十四律，实际上已能回到第一律，误差仅为3·51音分。倘依音乐实践需要看，完全可以忽略不计。

事实上，从六十律问世起以至后来，就音乐实践而言，京房之律确未有过实际的影响或指导作用。④据史家的看法，京房更主要是一位易学大师，他的律学成就正是来源于他的易学造诣和他对阴阳五行原理的深刻理解。《后汉书·律历志》援引京房的话说：“失十二律之变至于六十，犹八卦变至于六十四也。宓羲作易，纪阳气之初，以为律法。建日冬至之声，以黄钟为宫，太簇为商，姑冼为角，林钟为征，南吕为羽，应钟为变宫，蕤宾为变征。此声气之元，五音之正也。故各统一日。其余以次运行，当日者各自为宫，而商徵以类从焉。《礼运篇》：‘五声，六律，十二管还相为宫’此之谓也。以六十律分期之日，黄钟自冬至始，及冬至而复，阴阳寒燠风雨之占生焉。于以检摄群音，考其高下，苟非草木之声，则无不有所合。《虞书》曰：‘律和声’，此之谓也。”[22]这些话把他发明六十律的目的讲的非常清楚，即要使在六十律内达到象“自冬至始，及冬至而复”那样的还相为宫。其中六十律中的每一律或对应于一天，或对应于五天、六天、七天、八天等，在六十律轮过一周时，恰合366天，从而可以形象地表达阴阳递互消长，五行相推制衡周而复始的宇宙法则内涵。可见京房之六十律完全是籍律吕之学以完成其易学及天文历法研究为宗旨的，并且其研究成果最终被实际的天文观测所证实。⑤

阴阳五行说是京房六十律的另一理论支柱，它产生于殷商之际。《尚书·洪范》曰：“五行，一曰水，二曰火，三曰木，四曰金，五曰土。水曰润下，火曰炎上，木曰曲直，金曰从革，土曰稼穑。润下作咸，炎上作苦，曲直作酸，从革作辛，稼穑作甘。”[23]这里简要地描述了构成宇宙万物的五种最基本物质形态的性质和作用。五行说进一步认为，五种基本元素以“土”为主，分别与其他四种元素合成万物。金、木、水、火、土五种基本元素按照生克制化相互作用的变化规律，制约着自然和社会的运动过程。阴阳说用“阴气”和“阳气”的矛盾运动来解释自然现象。天气属阳气，性质是上升的；地气属阴气，性质是沉滞的。阴阳二气上下对流而生成万物，是天地秩序的根本原因，阴阳二气相互作用是所有自然万物变化的根源。而“五行”说则从辨证的角度揭示了事物相互依从、相互制衡的普遍规律。这一高度思辩的形而上理论体系，既是京氏易学六十四卦的思想基础，又是其六十律赖以产生的根本依据。反过来，六十律又为他提供了对阴阳五行原理加以感受和理解的全新角度。

虽然六十律并未能够真正最终解决音乐实践中“旋宫

转调”的实际问题，但京氏之学却并未滞留在构筑一个完美的象牙之塔。《汉书·京房传》载：京房“治易，……其说长于灾变，分六十四卦，更直日用事，以风雨寒温为候，各有占验。房用之犹精。”[24]从中可知京房以其“用之犹精”的灾变占验之术官任郎中，类似于灾异监测顾问之类的官爵。其间，曾凭其精深的易学功底成功地预报了永光、建昭年间发生的一系列灾异现象。[25]从而成了朗官中的佼佼者，获得了为汉元帝提供特别咨询的资格。[26]因此，京房的六十律一经提出，即“施行于史馆，候部用之”并延用了近一个世纪。然毕竟过于深奥庞杂，至汉章帝时，已是“知之者欲教而无从，心达者体知而无师，故史官能辩清浊者遂绝。其可以相传者，唯大榷常数及候气而已。”[27]后世史家笔触及此，亦不无感慨：“京房妙尽阴阳，其当有以，若非理深难求，便是传者不习。”[28]这里，六十律与人间的天灾人祸之间有着什么样的内在联系，实在是天上人间事，恐怕连京房自己也很难说得清楚，但涉及到江山社稷之安危，既是封建帝王也完全是一副现实主义姿态。古老的“旋宫转调”之难题的理论研究也籍此向前迈进了一大步。

问题是“旋宫转调”所面临的困难不仅仅是理论问题，也有技术方面的问题。浸透着浓厚玄学成份的京氏律制，对实际的音乐实践来说，在理论上是难以消化的，在技术上（包括乐器制造和演奏技术）是难以实现的。因之，京氏律学也就从无机会对音乐实践产生影响。

“旋宫转调”的最终解决，是由明代乐律学家、历算学家朱载堉完成的。朱载堉，字伯勤，号“句曲山人”，明宗室郑恭王朱厚烷之子。早年受舅祖何塘学说之影响习天文、算术。后“痛父非罪见系，筑土室宫门外，席藁独处者十九年。厚烷还邸，始入宫。”[29]其间埋头钻研乐律、数学、历法等，首创“新法密率”。父死后，让爵不袭，以著述终生。有《乐律全书》《律吕正论》《律吕质疑辩惑》等书传世。

朱载堉鉴于千余年来三分损益法不能达到旋宫的要求，他“潜思有年，用力既久”[30]遍览先秦至明时的绝大部分律历著述，权衡历代律学研究之得失，而后恍然感慨：“夫音生于数者也，数真则音无不合矣。若音或有不合，是数之未真也。达音数之理者变而通之，不可执于一也。”[31]他深知“旧法往而不返者，盖由三分损益算术不精所致也。”[32]“是故不用三分损益之法。创立新法：置一尺为实，以密率除之，凡十二遍，所求律吕真数比古四种术尤简捷而精密。数与琴音互相校正，最为吻合。惟博学明理之儒、知音善变之士，详味此术，必有取焉者矣，岂庸俗所能识哉！”[33]他另辟蹊径，一反前人将三分损益法无限推演下去的做法，而是限定于在一个八度之内寻找新的数理规律，并且一个八度之内只能用十二律，对此，他解释道：“律数惟有十二，盖有变声而无变律。”[34]“百事道法喻律于数，纪之以三，若每季三月之类；平之以六，若昼夜六时之类；成于十二者，四季而成一岁，凡十有二月，昼夜而成一日，凡十有二时，天之大数止于十二。故律吕相生，其数亦然也。”“天之大数不过十二，此则至理之言，不刊之论。”“十二律吕，上下相生之数备也。天之大数不过十二，故曰，天之道也。”[35]而其“新法密率”求十二律各律的指导思想，据他所言出自于“律家先求黄钟，犹历家先求冬至也。次求蕤宾，犹夏至也。次求夹钟，犹春分也，又次求南吕，犹秋分也。然后求大吕，除黄钟之外诸律吕之首也。其次求应钟，诸律吕之终也，亦犹历家所谓‘履端’、‘举正’、‘归余’也。黄钟履端于始，蕤宾举正于中，应钟归余于终。”[36]十数年孜孜不倦的艰辛探索，他终于找到了计算十二平均律的数学方法：即将表示八度音程的弦长比 2 开方，又开平方，再开立方，得到了 2 的 12 次方根的数值 1·05926……。这个数值其实就是今之通用的十二平均律半音比率。然后，朱载堉将八度值 2 连续除以应钟值，累计除以十二次，就得到了相应的十二平均律中八度内的所有十二个音的全部音高。根据这个比率，人们可以在任一数值，任一律上计算构成周而复始、循环无端的十二平均律制。至此，十二律才最终实现了以黄钟为始，应钟为终，周而复始，循环无端的“旋相为宫”之理想。

然而，令人遗憾的是朱载堉的“新法密率”也未能得到及时的普及推广应用。只落个“宣付史馆，以备稽考，未及实行”[37]的结局。既成的历史事实，今人可以找出很多理由来解释。但有一点多被人所忽视：既然朱载堉的历法改革建议未被朝廷采纳，被视为“历之本也”的“新法密率”自然也就随“宣付史馆”而石沉大海了。

2、“九宫八风”学说下的律吕之用

中国传统的律吕之学，其研究与应用范畴远远不仅限于音乐领域。《史记·律书》开篇即云：“六律为万事根本焉。其于兵械尤重，故云：‘望敌知吉凶，闻声效胜负’，百王不易之道也。”[38]言之凿凿，果然事出有因。原来，古人根据“乐生于音，音生于律，律生于风”[39]“天地之气，合而生风，日至则月钟其风，以生十二律”[40]的原理，将一年各季之风依其特性归为八类，古称“八风”：条风为东北方之风，意为条治万物而出。经箕、尾、心、房诸宿，为正月，时在寅，律应太簇；明庶风为东方之风，意指万物尽出，经氐、亢、角诸宿，为二月，为三月，时在卯、辰，律应夹钟、姑冼；清明风居东南方，吹拂万物，经轸、翼、七星、张、注诸宿，为四月，时在巳，律应仲吕；景风居南方，阳道著明，阳盛丁壮之时，经弧、狼诸宿，为五月，时在午，律应蕤宾；凉风居西南，主地，夺万物之盛气，经罚、参、浊、留诸宿，为六月，为七月，为八月，时在未、申、酉，律应林钟、夷则、南吕；阊阖风居西方，意为倡导闭藏，经胃、娄、奎诸宿，为九月，时在戌，律应无射；不周风居西北方，主杀生，经壁、室、危诸宿，为十月，时在亥，律应应钟；广莫风为北方风，意为阳气在下，阴没而阳盛，经虚、女、斗、牛诸宿，为十一月，为十二月，时在子、丑，律应黄钟、大吕。[41]“八风”是全年中不同季节的八种主导风向，我国濒临太平洋，由于日月地球复合运动的影响，引起了一年中盛行风向随季节有规律地变换，使大陆及沿海地带的季风总是节奏鲜明地定时变换，成为世界上著名的季风气候区。具体而言，从立春始，东北季风盛行，春分则东风盛行，立夏东南风盛行，夏至南风盛行，立秋西南风盛行，秋分西风盛行，立冬西北风盛行，冬至则北风盛行。

“八风”各风只是一年各季中的主导风向，谚曰：“天有不测风云”，在主导风向的大环境下，具体一时一地的局部风向仍有可能千变万化。朱载堉《律历融通·律风》曰：“冬至前后，有风自子方来，为主；自午方来，为客，此宫音之风也。有风自寅方来，为主；自申方来，为客，此商音之风也。有风自辰方来，为主；自戌方来，为客，此角音之风也。有风自未方来，为主；自丑方来，为客，此徵音之风也。有风自酉方来，为主；自卯方来，为客，此羽音之风也。有风自亥方来，为主；自巳方来，自下而上为主，自上而下为客，此变宫、变征之风也。……”[42]其余各季之风，皆依此类分为主客，顺逆。

风向、风力、风速等之于疆场征伐敌御，关系至关重要，

道理再浅显不过。然而要事前准确预测风之顺逆与战事之吉凶却非易事。在这里，律吕之学又独显身手：《史记·索引》载："《周礼》云：'太师执同律以听军声而占其吉凶'"。[43]就此朱载堉还作了一番考证："《周官》保章氏以十有二风察天地之和，……十有二辰皆有风，吹其律以知和否。春秋楚师伐郑，师旷曰：'吾骤歌北风，又歌南风。南风不竞，多死声，楚必无功。'是时楚师多冻其命，乖别审矣！"[44]既然事关众将士生死存亡之大事，人命关天，非同儿戏。于是乎，就有"风角""望气"等被列为将帅之必修课目。所谓"风角""望气"者，实为冷兵器时代为将帅者体察天时地利的两种实用技能。《史记·正义》载："《兵书》云：'夫战，太师吹律，合商则战胜，军声张强；角则军扰多变，失士心；宫则军和，士卒同心；征则将急数怒，军士劳；羽则兵弱少威焉。'"[45]《史记·索引》载："凡敌阵之上，皆有气色，气强则声强，声强则其众劲。律者，所以通气，故知吉凶也。"[46]得此天机，已握三分胜算，更何况身处性命攸关之际，一丝马虎，九死一生，纵然幸免亦足以饮恨终生。由是，古来诸家兵法每每笔触及此亦不惜笔墨。现今"风角""望气"已成历史陈迹，然却并非因现代军事已发展到无须乎天时地利，而是今人已有更为先进的技术手段和更完备的职能机构充当此任而已。

风在古代，是表征阴阳二气之信使。正因如此，风便成了携载生命信息的载体。传统的八风学说蕴涵了自然界中的许多奥秘，诸如天地、律历、阴阳、生命等象、数、理而自成体系。其上者，可系日月星辰，天地万物，携带着宇宙自然的信息。其下者，可通理极微，包括人体这一小宇宙及其内部所包含有的"微观"世界，使诸多的小宇宙皆同步于大宇宙。"八风"与"十二壁卦"、"二十四节气"、"七十二候"都有着一一对应的关系。《春秋考异邮》载："距冬至日四十五日条风至，条者、达也。四十五日明庶风至，明庶迎惠。四十五日清明风至，精芒挫收。四十五日景风至，景者，强也，强以成之。四十五日凉风至，凉者，寒以闭也。四十五日阊阖风至，阊阖者，当寒天收也。四十五日不周风至，不周者，不交也，阴阳未合化也。四十五日广漠风至，广漠者，精大满也，风之为言萌也。""阳立于五，极于九，五九四十五一变，以阴合阳，故八卦主八风，相距各四十五日。"[47]"艮为条风，震为明庶风，巽为清明风，离为景风，坤为凉风，兑为阊阖风，乾为不周风，坎为广漠风，卦不过八，风亦八而已。"[48]简言之，八风每季 45 日，一般不会超过 46 天，其规律性极强。"八风"说依现今观念，当归气象学之属，其中每二十四节气之交节日时之风于农事丰欠，百姓饥患尤为攸关。若季风与节气相应，是为风调雨顺，百事吉祥。反之则为异常。当至不至，不当至而至，均非吉兆。道理浅显朴素，然而要作系统的科学论证，却又是现今气象学研究的一大课体。

八风与九宫⑥相配，又叫"九宫八风"，古人通过宫时的风向来预测、诊治疾病。若风向从其节令所居方来者，为万物之生风，为顺；从其相反的方向来者，是为虚贼邪风，易使人致病。《内经·灵枢经》曰："风从南方来，名曰大弱风，其伤人也，内舍于心，外在于脉，气主热。风从西南方来，名曰谋风，其伤人也，内舍于脾，外在于肌，其气主为弱。风从西方来，名曰刚风，其伤人也，内舍于肺，外在于皮肤，其气主为燥。风从西北方来，名曰折风，其伤人也，内舍于小肠，外在于太阳脉，脉绝则溢，脉闭则结不通，善暴死。风从北方来，名曰大刚风，其伤人也，内舍于肾，外在于骨与肩背之膂筋，其气主为寒也。风从东北方来，名曰凶风，其伤人也，内舍于大肠，外在于两胁腋骨下及肢节。风从东方来，名曰婴儿风，其伤人也，内舍于肝，外在于筋纽，其气主为身湿。风从东南方来，名曰弱风，其伤人也，内舍于胃，外在于肌肉，其气主体重。此风皆从其虚之乡来，乃能病人。"[49]

"八风"之说所揭示的绝非仅限于自然界中的一般自然现象。它已经打破了时间与空间的界限，成为宇宙变化的全息信使，它既是宇宙信息的载体与传输者，又是万物生化的摧进者。它的空间是立体的，时间也是立体的，是立体结构与时空的统一。它所反映的是阴阳感应问题，说到底，是生命与宇宙自然场感应的问题。而场的本质，是阴阳之质；阴阳之质又是以"气"化的形式存在着。人与天地之气无时不通，成为一个统一体，二者通过吐纳交换和感应方式处于动态平衡。而十二律吕则充当着人类体察自然、把握自然，从而调整自身与天地万物之谐和关系的重要媒介作用。

三、亟待振兴的传统律吕之学

1、律吕之学的困窘与无奈

中国传统律吕之学自古以来就与天文学结下不解之缘，虽后世间或有人诘问、质疑，然终未改其绵延数千年的主流态势。也正因此，才有我们今日仍有幸目睹的、保存较为系统、完整的音乐文献资料。除了大量的专业著述流传于世外，从汉代《史记》起，历代王朝之官史中大多均辟有"律书"、"律历志"、"乐书"、"音乐志"等有关音乐的专业篇目。散见于各种丛书、类书里的有关音乐论述更是浩如烟海。这种视音乐律吕若邦国之大事的态度，在西方人眼里是大惑不解的。西人不解倒也在情理之中，然不幸的是，自明清始，随着后来居上的西学以席卷之势涌入华夏古国，这种迷茫、怀疑的情绪开始在国人中间滋生，并很快漫延开来。在学习西方先进科学技术的同时，律吕之学亦如很多其他传统文化精粹一样被冲击、被肢解，甚至被阉割。律历之学作为一门自成体系的系统学说无可奈何地被一分为二，其天文历法部分被轻率地弃之如敝履。律吕之学终于沦为隔世之学。

律历学说的断流在很多方面造成了今人与传统音乐文化的"代沟"。此试举二例：《左传·昭公二十一年》："伶州鸠曰：天子省风以作乐，……则和于物，物和则嘉成。"[50]现据古代"八风"学说我们可知，其"省风"旨在"正风"，"正风"之妙，妙乎"知音"，"知音"则取于"和乐"。省察风之大规，无非是明确正风的重要性及其可行之道，知道者在于乐。可见"正风"乃审知自然，"和气"则是调之自然，对于音乐与舞蹈来说，音乐是抒发人———小宇宙的心声，而迎合大宇宙，故称之为"正风"。舞蹈则是宣导人的内气，以合大宇宙气质的变化。因之，历代王者莫不以"省风"、"正风"以及与之相应的"和乐"作为生产、生活、生存之大旨。而古代建五音、立六律，以正风和气，正是人对大自然节律的积极调节。这一切均以"九宫八风"学说为理论基础，离开"九宫八风"学说之背景，封建帝王的"省风"、"和乐"无异于一出自作多情的闹剧。其他如"太师执同律以听军声""望敌知吉凶，闻声效胜负"之类，则更好似痴人噫语，天方夜谈。

再如京房六十律者，实出于汉代卦气学说。《新唐书》所载僧一行《卦议》中引孟喜章句曰："自冬至初，中孚用事。一月之策，九六七八，是为三十。而卦以地六，候以天五。五六相

乘,消息一变。十有二变而岁复初。坎、震、离、兑、二十四气,次主一爻。其初则二至二分也。坎以阴包阳,故自北正。微阳动于下,升而未达,极于二月,凝固之气消,坎运终焉。春分出于震,始据万物之元,为主于内,则群阴化而从之。极于正南,而丰之大变穷,震功究焉。离以阳包阴,故自南正,微阴生于地下,积而未章,至于八月,文明之质衰,离运终焉。仲秋阴形于兑,始循万物之末,为主于内,则群阳降而承之。极于北正,而天泽之施穷,兑功究焉。故阳七之静始于坎,阳九之动始于震,阴八之静始于离,阴六之动始于兑。故四象之变,皆兼于六爻,而中节之应备矣。"[51]据专家的看法,此卦气说之大旨,与西汉太初历相为依托,皆从天文物候实测而来。所谓"卦以地六,候以天五,五六相乘,消息一变。十有二变而岁复初。"即震、离、兑、坎分主每年四时九十日有余,四卦合二十四爻,分主一年二十四节气。每爻主一个节气,亦即十五天;然后用其余六十卦分主一年三百六十五日又四分之一日。每月配五卦,每卦主六日七分,故一月三十天又合六候。故谓"五六相乘,消息一变"。一月一变,一年则十二变矣。五日谓之候,全年七十二候。三候谓之气(十五天),六气谓之时(九十日余),四时谓之岁。通过卦气与物候、节气、四时等关系来解释一年气候循环变化的规律,卦、气相结合的"值日用事",以风雨寒温为候,从而为天文、历法、物候、农事服务。现代科技亦证实,七十二候、二十四节气是地球公转轨道上呈现的典型位置。如春分、秋分即两个相对的黄赤相交点。而黄赤间距最远的位置为夏至和冬至。由此可见,卦气说是以天文坐标数据为依据,参以大地寒温物候,以六十四卦卦爻之象及干支体系的独特方式反映天地自然的运行规律,是易学与天文学、历法、物候相结合的产物。卦气说的本质,是以天地人之间的四(四时)、八(八节)、十二(十二月)、二十四(二十四节气)、七十二(七十二候)等不同"时位"的角度,揭示宇宙万物生死枯荣、变化日新、生生不息的规律性。京房之六十律上承古传"三分损益法"、"候气法"、"九宫八风"之学说,旁融"物候"、"历法"之精要,实为卦气学说之一脉,不失为汉时高新学术之成就。而今之乐律学研究因对"六十律"的背景学说极少深究,仅从音乐家或音乐理论家的视角就其在音乐上的实用价值作出评判,并由此嗤之为"附会"、"消极"、"神秘主义"、"封建迷信"等等,实为不得要领。循此,后学则如坠五里雾中,不知所以。

2、走出困境的几个障碍

与传统音乐、传统律吕之学之尴尬现状全然不同的是,近年来,对传统文化的再认识、再研究、再定位,首先以哲学界、思想界为先导,各周边学科相呼应,渐已呈现出向纵横深入发展的良好势态。一批颇见功底之力作相继问世。而对传统律吕之学来说,要架起"代沟"间的桥梁,还必须突破诸多积时久远、根深蒂固的障碍:首先,必须重新面对史实。中国传统律吕之学与古天文、历法、气候等天成一家。历代官史中所谓"律历志"等,实有五成以上为天文、历法内容。舍弃这一部分内容,所剩者有如半部天书。所以,学习、研究传统律吕之学,传统天文、历法等基础将是不可或缺的。朱载堉《律历融通》就曾有忠告:"夫物生而后有象,象而后有滋,滋而后有数,象之于数若异用也,而本则一;若殊途也,而归则同。不明乎数,不足以语象;不明乎象,不足以语数。是故欲明律历之学,必以象数为先"[52]学科建设也需一改见"管"则取,非"乐"不用的做法。第二,要容纳、消化律吕之学的学科基础。今仍有一种观念在作怪,对传统文化中"河图洛书"、"周易八卦"等要么依先入之见口诛笔伐,要么讳莫如深,避之不及。孰不知凡举中华文明之结晶,无一不刻有这种华夏民族所独有的精神烙印,正是中华民族所独有的宇宙观、世界观及天人合一的思维方式,才培育出了人类历史上最为古老的东方文明。今人学习、研究传统律吕之学,若无视该学科的文化背景,律吕之学将成为无源之水、无本之木。第三,要从特定的历史环境着眼,要理解古人,与古人沟通。大凡史载之律学家,他们大多集数学家、天文学家、历算学家、易学家等于一身,为当时学术精英。从这一现象我们不难窥其端倪。他们所言律之"调"与"不调"实指十二律之绝对音高与历法要求的吻合程度及音质的纯与不纯。[53]而其"还相为宫"则如前所述多含有天文历法的内涵。今若仅从乐队合奏之协和观念及乐器演奏之转调角度评判历史上不同律制之孰优孰劣,既失之于公允,又有悖于传统律吕学之大旨。

概念及范畴之界定也应成为今之律学研究的课题之一。中国传统律吕之学概念与今之律学概念有很大差别。缪天瑞《律学》定义为:"律学就是对乐制作系统、全面的研究。……是对构成乐制的各音,依声学原理,运用数学方法来研究各音间相互关系的一门学科。"[54]《中国大百科全书·音乐舞蹈卷》则定义为:"研究律制构成与应用的学科。…须对音乐中所用的音律进行研究。……律学在实际中的应用与发展方面,它最终是为音乐表演的完善、音乐创作的发展、音乐文化的全面提高服务的。"[55]二者略有不同,但言音乐与律学之主从关系则看法一致。依此论,则无论京房之六十律,抑或是朱载育之十二平均律,均无使音乐表演更加完善,使音乐创作有所发展的史实功效,当然更谈不上使音乐文化有全面提高之伟绩。而且类似京房的律学研究实际上与音乐本身的关系也是松散的,那么这些律学现象自当被排除在律学范畴之外了。可见古今"律学"之概念内涵的差异也是造成今人之传统律学研究中捉襟见肘的一个重要原因。因此,传统律吕之学作为史学的一个重要组成部分,与今之通常意义上的"律学"概念之关系如何界定,应引起专家学者的关注。

不仅如此,要使学科本身有新的发展、突破,我们还必须关注周边学科的新动向,积极借鉴、引进其他学科的研究成果。这无论是从历史或现实的角度看,都应是顺理成章的事。从历史的角度说,中国传统律吕之学从问世伊始,就具有广泛的学科兼容性。仅典籍中记载的律学,其触角就已深入到声学、数学、天文学、气候学、计量学、地质学、医学、军事学、哲学、史学、美学、心理学等诸多非音乐领域,甚至在一些学科中还占有举足轻重的地位。之所以会这样,除了人类早期文明并无严密、详尽的学科划分外,与这些学科之间存在着某种内在的质的关联不无关系。而与之相应的古人之"天人合一""万物一理"的思维方式,恰恰是我们今天学习、研究传统文化过程中尤显不足的一大缺憾。从现实的角度看,当今人类的科技之飞速发展,已逾来逾暴露出现行的学科划分模式,以及这种模式发展之惯性所造成的分支日多、划分日细的趋势的自身弊端———甚至于连学科间的相互交流都发生语言障碍。所谓"边缘学科"正应此运而生。近数十年来,一些重大的研究成果以"边缘学科"居多即可说明问题。

与自然科学之发展形成鲜明对照的是,我们在文化、艺术方面则开始寻求返朴归真,开始寻找传统,时髦的用语叫做"寻根"。半个多世纪的时间里,我们不断地在反省、深刻地

自我批判，却并没有意识到"反省"也须被反省，"批判"也需被批判，兴起于80年代的传统文化热至今方兴未艾就颇耐人寻味。

中国传统律吕之学是一门逻辑关系极为严密、牵一发而动全身的学科。它所要求的系统性远远超过一般艺术理论学科。律吕之学在中国历史上虽然早就形成了具有我们民族文化特点的自身体系，但却未曾有过历经近代科学洗礼的详尽阐述。我们相信，新的方法、新的视角、新的知识将为纠正历史上对乐律问题的误传和曲解作出决定性贡献，并在此基础上揭开许多千年未解之谜。

注释：

①葭莩：苇子腔内的薄膜。

②侯气法：参见《后汉书·律历志》第3016页，中华书局版。另见《隋书·律历志》。

③传统中医理论将五音再分阴阳（"太"、"少"），并分别对应于十天干，使之体现五行（金、木、水、火、土）之涵义。如甲为太宫，属阳土；已为少宫，属阴土。乙为少商，属阴金；庚为太商，属阳金，等等。共有十音，用之于推算人的生物节律周期。

④《史记·律历志》载："唯京房始创六十律，至章帝时其法已亡。……依案古典及今音家所用，六十律无施于乐。"见《宋书·律历志》第215页中华书局版1974年10月第1版。

⑤《后汉书·律历志》第3016页："唯二至乃候灵台，用竹律六十。假日如其历。"

⑥"九宫"：河洛之学中有关方位的概念，即：乾（西北）、坎（北）、艮（东北）、震（东）、巽（东南）、离（南）、坤（西南）、兑（西）及中，每方各为一宫，总称"九宫"。

参考文献：

[1] 雅姆夫里赫．关于毕达歌拉斯的生涯．何乾三编选．西方哲学家、文学家、音乐家论音乐[C]．P3．北京：人民音乐出版社，1983.

[2] 淮南子·主术训．张双棣．淮南子校释[M]．P966．北京：北京大学出版社，1997.

[3] 吕氏春秋[M]．P47．上海：上海古籍出版社，1989.

[4] 朱载堉．冯文慈点注．律吕精义[M]．P187．北京：人民音乐出版社，1998.

[5] 张介宾．类经附翼（七卷）·律原[M]．P380．西安：陕西科学技术出版社，1996.

[6] 朱载堉．律吕精义（内篇卷之五）·候气辩疑第八[M]．P171.

[7] 后汉书·律历志[M]．P3016．中华书局．

[8] 同[7].

[9] 郑觐文．中国音乐史（卷一）[M]．P12．上海：上海法租界36号大同乐会民国18年．

[10] 刘道远．中国古代十二音律释名及其与天文历法的对应关系[J]．音乐艺术．1988(3).

[11] 史记·律书[M]．P1253．中华书局．

[12] 同[11]．P1243.

[13] 朱载堉．律历融通·序[M]．P8．商务印书馆，1931(影印本).

[14] 同[13]．P2.

[15] 史记·乐书[M]．P1195．中华书局．

[16] 朱熹．周易本义·系辞[M]．P2．中国书店，1987.

[17] 汉书·律历志[M]．P956–965.

[18] 史记·律书[M]．P1243–1248．中华书局．

[19] 张介宾．类经图翼（一卷）·二十四气七十二候[M]．P21．西安：陕西科学技术出版社，1996.

[20] 诸子集成·管子·地员[M]．P877．浙江古籍出版社，1999.

[21] 吕氏春秋·音律[M]．P47．上海古籍出版社，1989.

[22] 后汉书·律历志[M]．P3000．中华书局．

[23] 十三经注疏·尚书正义（卷十二）[M]．P76．中华书局，1980.

[24] 汉书·京房传[M]．P3160．中华书局．

[25] 汉书·京房传，汉书·五行志[M]．P1336–1370及后记述。

[26] 同[24].

[27] 后汉书·律历志[M]．P3015．中华书局．

[28] 隋书·律历志[M]．P390．中华书局．

[29] 明史·列传七·诸王四[M]．P3628．中华书局．

[30] 朱载堉．冯文慈点注．律吕精义·序[M]．P1．北京：人民音乐出版社1998.

[31] 朱载堉．冯文慈点注律学新说·密率律度相秋[M]．P19．北京：人民音乐出版社1986.

[32] 朱载堉．律吕精义·内篇[M]．P10.

[33] 同[31].

[34] 同[30]．P2.

[35] 朱载堉．冯文慈点注．律学新说（卷一）·立均第九[M]．北京：人民音乐出版社，1986.。

[36] 朱载堉．算学新说[M]．P8．商务印书馆1931（影印本）.

[37] 明史（卷六十一）·乐志[M]．P1516．中华书局．

[38] 史记·律书[M]．P1239．中华书局．

[39] 淮南子·主术训．张双棣．淮南子校释[M]．P966．北京大学出版社，1997.

[40] 吕氏春秋·音律[M]．P47．上海：上海古籍出版社，1989.

[41] 史记·律书[M]．P1243–1248．中华书局．

[42] 朱载堉．黄钟历议·律风[M]．P57．商务印书馆，1931(影印本).

[43] 史记·律书[M]．P1240．中华书局．

[44] 同[42]．P64.

[45] 同[43].

[46] 同[43].

[47] 常秉义．周易与历法[M]．P60．中国华侨出版社，1999.

[48] 同[42]．P64.

[49] 黄帝内经·灵枢经[M]．P237．西南师范大学出版社，1993.

[50] 春秋左传·昭公二十一年．十三经注疏[M]．P2097．中华书局，1980.

[51] 新唐书·历志三[M}．P599．中华书局．

[52] 朱载堉．律历融通·序[M]．P6．商务印书馆，1931(影印本).

[53] 宋书·律历志[M]．P219．中华书局．

[54] 缪天瑞．律学·导论[M]．P1．北京：人民音乐出版社，1996.

[55] 中国大百科全书·音乐舞蹈卷·律学[Z]．P403．中国大百科全书出版社，1989.

责任编辑　李宝杰